

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-227966

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl. G02B 7/08  
G02B 7/04  
G02B 7/09  
G03B 3/10  
G03B 13/34

(21)Application number : 09-032073

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1997

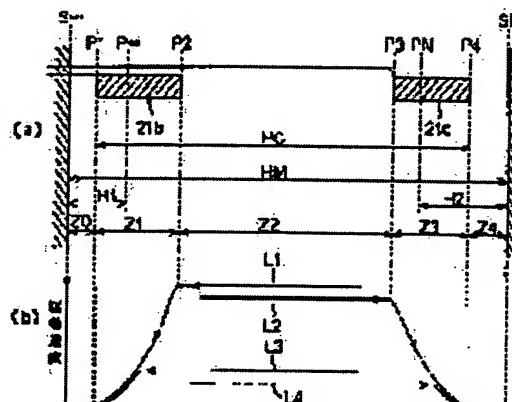
(72)Inventor : MIYAZAWA MASAYUKI  
KAMISHITA HIRONORI

## (54) LENS DRIVING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the lens driving device which can prevent a wrong pulse from being generated at a mechanism tail end without increasing the size of a lens.

**SOLUTION:** Two switches are composed of conductive patterns 21b and 21c. The switches detect the lens reaching positions P1, P4; P2, P3. When the lens reaches P1, P4, the lens is inhibited from being driven out of a control movable range HC and when the lens reaches P2, P3, the lens driving is so controlled that the lens can be stopped within the control movable range HC.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-227966

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) IntCl.<sup>9</sup>  
G 0 2 B 7/08  
7/04  
7/09  
G 0 3 B 3/10

識別記号

F I  
G 0 2 B 7/08  
7/04  
7/11  
G 0 3 B 3/10

C  
B  
E  
P

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-32073

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月17日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 宮澤 征之

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 神下 浩範

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

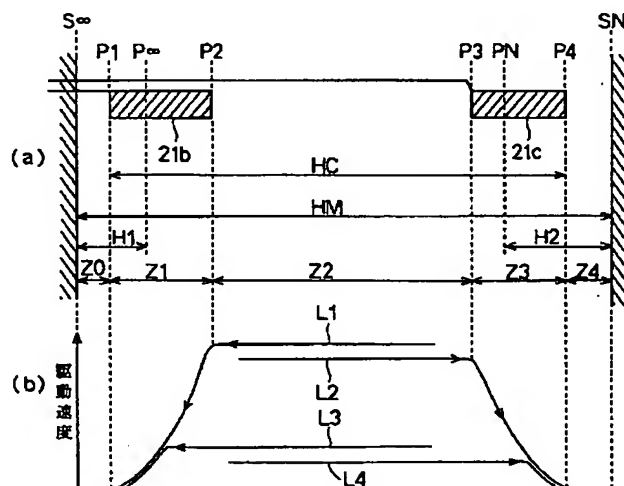
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズを大型化することなくメカ終端での誤パルスの発生を防止することができるレンズ駆動装置を提供する。

【解決手段】 導電パターン21b, 21cによって、2つのスイッチが構成されている。スイッチは、位置P1, P4; P2, P3にレンズが到達したことを検出する。P1, P4にレンズが到達した場合、制御可動範囲HC外へのレンズ駆動を禁止し、位置P2, P3にレンズが到達した場合、制御可動範囲HC内でレンズ停止が可能となるようにレンズ駆動が制御される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** レンズを移動させるためのレンズ駆動を行うレンズ駆動手段と、前記レンズ駆動を制御する制御手段と、レンズの駆動目標位置に対応する駆動目標値を出力する目標値出力手段と、前記レンズ駆動に伴ってパルスが発生するパルス発生手段と、前記パルスをカウントしてカウント値を出力するカウント手段と、前記レンズ駆動がメカ的に制限されるメカ可動範囲内において、前記制御手段によって制御上制限される制御可動範囲の限界位置にレンズが到達したことを検出する第1検出手段と、前記制御可動範囲内において、前記限界位置の近傍位置にレンズが到達したことを検出する第2検出手段と、を備えたレンズ駆動装置であって、前記制御手段は、前記駆動目標値と前記カウント値との偏差に基づいて前記レンズ駆動を制御すると共に、前記第1検出手段が前記限界位置にレンズが到達したことを検出した場合には、前記制御可動範囲外へのレンズ駆動を禁止し、前記第2検出手段が前記近傍位置にレンズが到達したことを検出した場合には、前記制御可動範囲内でレンズが停止しうるように前記レンズ駆動を制御することを特徴とするレンズ駆動装置。

**【請求項2】** 前記レンズ駆動を無限側又は近接側に行うことによりフォーカシングを行うレンズ駆動装置であって、前記無限側と近接側との両方に、それぞれ前記第1検出手段及び前記第2検出手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

**【請求項3】** 前記レンズ駆動を無限側又は近接側に行うことによりフォーカシングを行うレンズ駆動装置であって、前記無限側と近接側とのそれぞれにおいて、1つの導電パターンの方のエッジ位置を検出することによって前記第1検出手段による検出が行われ、前記導電パターンの他方のエッジ位置を検出することによって前記第2検出手段による検出が行われることを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

**【請求項4】** さらに、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出した時点でのカウント値に、前記近傍位置から前記限界位置までのレンズ駆動によって発生する所定のパルス数を加算する加算手段と、この加算手段による加算結果を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶されている加算結果と前記駆動目標値のうち、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出した時点でのカウント値に近い方の値を出力する比較選択手段と、を備え、前記制御手段は、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出しない場合には、前記駆動目標値に基づいてレンズ駆動を制御し、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出し、かつ、前記駆動目標位置が前記制御可動範囲内にあった場合には、前記比較選択手段からの出力結果に基づいてレンズ駆動を制御し、前記近傍位置にレンズが到達したこ

とを前記第2検出手段が検出し、かつ、前記駆動目標位置が前記制御可動範囲外にある場合には、前記制御可動範囲の限界位置までレンズ駆動を行うようにレンズ駆動を制御することを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、レンズ駆動装置に関するものであり、例えば、カメラのレンズをフォーカシング(パワーフォーカス、AF)、ズーミング等において駆動するためのレンズ駆動装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 例えば、ピントの微調整をパワーフォーカスで行う場合には、ピント調整を行い易くするために極低速のレンズ駆動が必要とされる。極低速のレンズ駆動は、通電期間の非常に短いON/OFFのモーター通電制御により行われる。このレンズ駆動において、メカ終端を構成する終端ストッパー(いわゆるメカ当たり)にレンズ駆動系が接触すると、レンズ駆動系及び終端ストッパーの剛性不足により、通電ONのときにメカが撓み、通電OFFのときにその撓みが解消されて揺り戻しが生じてしまう。このような振動現象が発生すると、レンズ駆動に伴って発生させるパルスにメカノイズとしての誤パルスが発生するおそれがある。誤パルスが発生すると、無限側又は近接側の終端を検出することができなくなって、モーター通電がいつまでも続いてしまう等の問題が生じてしまう。従来より知られているレンズ駆動装置では、終端検出スイッチを設けることによって、これに対応している。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記のように終端検出スイッチを設けても、レンズ駆動が高速で行われると、終端検出スイッチがレンズを検出してから制動が開始されてレンズが停止するまでに、レンズ駆動系がメカ終端に当たるおそれがある。レンズ駆動系がメカ終端に当たらないようにするためには、終端検出スイッチがONになった時の位置からメカ終端までの空走領域を十分にとらなければならない。空走領域を十分にとると、その分レンズのフォーカス駆動範囲を余計に設定しなければならないので、レンズが大型化する(つまり、レンズが長くなる。)等の問題が生じる。

**【0004】** 本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであって、レンズを大型化することなくメカ終端での誤パルスの発生を防止することができるレンズ駆動装置を提供することを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するために、第1の発明のレンズ駆動装置は、レンズを移動させるためのレンズ駆動を行うレンズ駆動手段と、前記レンズ駆動を制御する制御手段と、レンズの駆動目標位置に

対応する駆動目標値を出力する目標値出力手段と、前記レンズ駆動に伴ってパルスを発生するパルス発生手段と、前記パルスをカウントしてカウント値を出力するカウント手段と、前記レンズ駆動がメカ的に制限されるメカ可動範囲内において、前記制御手段によって制御上制限される制御可動範囲の限界位置にレンズが到達したことを検出する第1検出手段と、前記制御可動範囲内において、前記限界位置の近傍位置にレンズが到達したことを検出する第2検出手段と、を備えたレンズ駆動装置であって、前記制御手段は、前記駆動目標値と前記カウント値との偏差に基づいて前記レンズ駆動を制御すると共に、前記第1検出手段が前記限界位置にレンズが到達したことを検出した場合には、前記制御可動範囲外へのレンズ駆動を禁止し、前記第2検出手段が前記近傍位置にレンズが到達したことを検出した場合には、前記制御可動範囲内でレンズが停止しうるように前記レンズ駆動を制御することを特徴とする。

【0006】第2の発明のレンズ駆動装置は、上記第1の発明の構成において、前記レンズ駆動を無限側又は近接側に行うことによりフォーカシングを行うレンズ駆動装置であって、前記無限側と近接側との両方に、それぞれ前記第1検出手段及び前記第2検出手段が設けられていることを特徴とする。

【0007】第3の発明のレンズ駆動装置は、上記第1の発明の構成において、前記レンズ駆動を無限側又は近接側に行うことによりフォーカシングを行うレンズ駆動装置であって、前記無限側と近接側とのそれぞれにおいて、1つの導電パターンの方のエッジ位置を検出することによって前記第1検出手段による検出が行われ、前記導電パターンの他方のエッジ位置を検出することによって前記第2検出手段による検出が行われることを特徴とする。

【0008】第4の発明のレンズ駆動装置は、上記第1の発明の構成において、さらに、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出した時点でのカウント値に、前記近傍位置から前記限界位置までのレンズ駆動によって発生する所定のパルス数を加算する加算手段と、この加算手段による加算結果を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶されている加算結果と前記駆動目標値のうち、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出した時点でのカウント値に近い方の値を出力する比較選択手段と、を備え、前記制御手段は、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出しない場合には、前記駆動目標値に基づいてレンズ駆動を制御し、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出し、かつ、前記駆動目標位置が前記制御可動範囲内にあった場合には、前記比較選択手段からの出力結果に基づいてレンズ駆動を制御し、前記近傍位置にレンズが到達したことを前記第2検出手段が検出し、かつ、前記駆動目標位置が前記

制御可動範囲外にある場合には、前記制御可動範囲の限界位置までレンズ駆動を行うようにレンズ駆動を制御することを特徴とする。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施したレンズ駆動装置を、図面を参照しつつ説明する。なお、本実施の形態に係るレンズ駆動装置は、カメラのレンズ鏡胴内に設けられており、その制御等もレンズ鏡胴内のCPU11、ドライブIC12等(図3)の各種ICを用いて行われるが、このレンズ駆動装置の一部をカメラボディ(不図示)内に配置する場合でも、その基本的な構成は本実施の形態と同様である。

【0010】《メカの基本構造(図1、図2)》図1に、このレンズ駆動装置の基本的メカの構成要素を示す。図1に示すように、駆動されるレンズ1は、レンズ移動枠2内に保持されている。レンズ移動枠2には、レンズ駆動ラック2aが一体的に設けられている。モーター(M)10は、ドライブIC12(図3)からのパワー供給を受けてレンズ1を駆動するモーターであり、正/逆回転、ショートブレーキ、フリーの4つ状態をとりうようになっている。モーター10の回転は、ギア列3～8でレンズ駆動ラック2aに伝達され、レンズ駆動ラック2aで光軸AX方向の前後動に変換される。そして、レンズ1が光軸AXに沿って移動することによって、ピント調整が行われる。また、モーター10の回転は、ギア8からスリット羽根車9にも伝達される。レンズ駆動に応じて回転するスリット羽根車9の回転量は、ICを備えたフォトインタラプタ(PI)13によって、電気パルス信号に変換され、CPU11(図3)に入力される。

【0011】また、レンズ移動枠2には、導電性の弾性部材から成るエンコーダーブラシ20が取り付けられている。このエンコーダーブラシ20は、固定枠(不図示)に取り付けられたコード板21に押し当てられている。したがって、エンコーダーブラシ20は、レンズ移動枠2と一体となって光軸AX方向に移動しながら、コード板21に対して摺動することになる。

【0012】図2に、エンコーダーブラシ20とコード板21の配置状態を示す。図2に示すように、コード板21上には導電パターン21a、21b、21cが設けられている。導電パターン21aは、GNDパターンであり、エンコーダーブラシ20と常に接触した状態にある。導電パターン21b、21cは、CPU11(図3)の端子INT2、INT3に接続されており、エンコーダーブラシ20と接触可能な位置に設けられている。したがって、モーター10によって駆動されるレンズ駆動系(レンズ1、レンズ移動枠2等から成る。)が移動すると、その位置に応じてブラシ20が導電パターン21aと導電パターン21b又は21cとを接続することになる。

【0013】上記のように導電パターン21a～21c

とエンコーダブラシ20とで構成されたスイッチSW1, SW2(図3)によって、レンズ駆動系の位置(以下「レンズ位置」という。)が電気信号に変換され、CPU11(図3)に入力される。INT2, INT3(図3)は、CPU11内でLVCC(デジタル電源)に抵抗(不図示)を介してプルアップされており、エンコーダブラシ20が導電パターン21aと導電パターン21b又は21cとを接続しているか否かに応じて、レンズ位置が電気信号のON/OFFとしてCPU11で認識される。具体的には、エンコーダブラシ20が導電パターン21bに接触するとスイッチSW1がONになり、エンコーダブラシ20が導電パターン21cに接触するとスイッチSW2がONになる。

【0014】《回路構成(図3)》図3は、レンズ駆動装置の電気回路図である。CPU11は、レンズ鏡胴側CPUであり、端子LCSLNS, LSCK, LSIN, LSOUTを介して、カメラボディ側CPU(不図示)とシリアル通信を行う。一方、カメラボディ側CPUは、シリアル通信によってCPU11にレンズ駆動の指示命令等を送る。ドライバIC12は、モーター10に電流供給を行うドライバICであり、CPU11からの制御信号IN1, IN2により、以下の表1に示す設定に従ってモーター10の駆動制御を行う。

【0015】

【表1】

【ドライバIC12の設定】

端子設定		モーター10の状態
IN1	IN2	
0	0	モーター通電OFF
0	1	無限方向駆動
1	0	近接方向駆動
1	1	モーター制動

【0016】また、前述したように、フォトインタラプタ13は、スリット羽根車9の回転量に同期した電気パルス信号を発生してCPU11へ出力し、一方、導電パターン21a～21c等から成るスイッチSW1, SW2によって、レンズ位置に応じたON/OFF信号がCPU11に入力される。RAM14は、フォトインタラプタ13から発生したパルスのカウント値(パルス量)等を記憶する記憶手段である。

【0017】《スイッチ構成とレンズ駆動制御との関係(図4)》次に、スイッチSW1, SW2を構成する導電パターン21b, 21cとレンズ駆動制御との関係を、図4に基づいて説明する。図4(a)は、導電パターン21b, 21c及びメカ終端の配置において重要な位置、領域等を示している。図4(a)において、S $\infty$ は無限側メカ当たりで構成される無限側メカ終端であり、SNは近接側メカ当たりで構成される近接側メカ終端である。

また、P $\infty$ は光学無限位置、PNは最近接位置、P1はスイッチSW1がON/OFFする無限側エッジ位置、P2はスイッチSW1がON/OFFする近接側エッジ位置、P3はスイッチSW2がON/OFFする無限側エッジ位置、P4はスイッチSW2がON/OFFする近接側エッジ位置である。

【0018】また、図4(a)において、HMはレンズ駆動がメカ終端S $\infty$ , SNでメカ的に制限されるメカ可動範囲、HCはレンズ駆動がCPU11によって制御上制限される制御可動範囲、H1は光学無限位置P $\infty$ から無限側メカ終端S $\infty$ までの無限側空走領域、H2は最近接位置PNから近接側メカ終端SNまでの近接側空走領域を示している。前述したように、エンコーダブラシ20が導電パターン21bに接触するとスイッチSW1がONになり(CPU11への入力LOW)、エンコーダブラシ20が導電パターン21cに接触するとスイッチSW2がONになる(CPU11への入力LOW)ように設定されている。したがって、上記メカ可動範囲HMは、エッジ位置P1～P4によって5つのゾーンZ0, Z1, Z2, Z3, Z4に分けられ、そして、CPU11は、これらのゾーンZ0～Z4のいずれにレンズ位置が存在するかに応じて、以下に示す表2に従ったレンズ駆動制御を行う。なお、図4においては、メカ可動範囲HM内のある1点にレンズ位置が存在し、エンコーダブラシ20とコード板21との接触位置がそのレンズ位置に相当する。

【0019】

【表2】

【ゾーンと制御】

ゾーン	無限方向駆動	近接方向駆動
Z0	駆動禁止	駆動可
Z1	駆動可(減速領域)	駆動可
Z2	駆動可	駆動可
Z3	駆動可	駆動可(減速領域)
Z4	駆動可	駆動禁止

【0020】図4(b)は、レンズ駆動系の駆動速度を、図4(a)に示す各位置や領域と対応させて示している。図4(b)において、ラインL1はレンズ駆動系を最高速で無限方向に移動させたときの駆動速度の変化、ラインL2はレンズ駆動系を最高速で近接方向に移動させたときの駆動速度の変化、ラインL3はレンズ駆動系を低速で無限方向に移動させたときの駆動速度の変化、ラインL4はレンズ駆動系を低速で近接方向に移動させたときの駆動速度の変化を示している。

【0021】表2に示すように、CPU11は、ゾーンZ2では一切の制限なくレンズ駆動を行うよう制御するが、ゾーンZ2からゾーンZ1又はゾーンZ3にレンズ位置が移動したことを検出すると、ラインL1又はL2

で示す減速制御を行う。つまり、レンズ位置が、無限方向駆動においてエッジ位置P2に到達するか、あるいは近接方向駆動においてエッジ位置P3に到達すると、エッジ位置P1(ゾーンZ0とZ1との境界)又はエッジ位置P4(ゾーンZ3とZ4との境界)でレンズ駆動系が停止しうるように、駆動速度を落とすように制御するのである。レンズ駆動速度には、上記境界の位置P1、P4までの残駆動量に応じて速度制限がかかり、現在の駆動速度が位置P1、P4で十分停止可能な程度に遅い場合には、ラインL3やL4で示すように、更なるレンズ駆動速度の低速化は行われない。

【0022】また、ゾーンZ0は無限方向へのレンズ駆動が禁止されるゾーンであり、ゾーンZ4は近接方向へのレンズ駆動が禁止されるゾーンである。したがって、CPU11は、レンズ位置がゾーンZ0にあれば無限側メカ終端S $\infty$ 方向へのレンズ駆動を行わず、レンズ位置がゾーンZ4にあれば近接側メカ終端SN方向へのレンズ駆動を行わないように制御を行う。ただし、後述する初期化駆動の際にはゾーン位置が不明なため、ゾーンZ0であっても無限方向への駆動が行われる。

【0023】以上説明したように、この実施の形態でのレンズ駆動制御においては、前述した誤パルスの発生を防止するために、以下の①～④の順で無限側、近接側の各配置が行われている。

- ①減速開始を検出するエッジ位置P2、P3
- ②光学無限位置P $\infty$ 、最近接位置PN
- ③制御可動範囲HCの限界を検出するエッジ位置P1、P4
- ④メカ終端S $\infty$ 、SN

【0024】①で減速開始が検出されるため、光学無限位置P $\infty$ 、最近接位置PNからメカ終端S $\infty$ 、SNまでの各空走領域H1、H2を小さくすることができ、レンズの小型化が可能である。そして、①で減速開始を検出した後、メカ終端S $\infty$ 、SNに当たらないように制御しながら、制御可動範囲HCの限界位置(以下「駆動領域限界位置」ともいう。)P1、P4の目一杯まで駆動可能に構成されているため、レンズを大型化することなく誤パルスの発生を防止して、位置P $\infty$ とP1との間や位置PNとP4との間においても確実に駆動制御を行うことができる。また、減速開始位置(以下「終端近傍位置」ともいう。)P2、P3の検出と駆動領域限界位置P1、P4の検出は、同じ導電パターン21b、21cの両切り替えエッジを使い分ける構成となっているため、新たな部品を追加することなく確実な駆動制御が可能である。

【0025】(第1、第2比較例(図14、図15))次に、第1、第2比較例のスイッチ構成とレンズ駆動制御との関係を、図14、図15に基づいてそれぞれ説明する。図14、図15は、本実施の形態の特徴的構成を明確にするために図4と同様に示したものであり、対応す

る部分には同じ符号が用いられている。

【0026】第1比較例に用いられている導電パターン21b'、21c'では、前記ゾーンZ0及びZ4に相当する部分がないため、レンズ駆動禁止ゾーンの絶対的な検出は不可能である。そこで、第1比較例では、CPU11によって以下のような制御が行われる。導電パターン21b'、21c'のない領域(ゾーンZ2に相当する。)からある領域(ゾーンZ1、Z3に相当する。)にレンズ位置が移動すると、エッジ位置P2'又はP3'でスイッチ変化があった時点から、パルス信号(フォトインタラプタ13から出力される電気パルス信号)のカウント及び減速制御が開始される。そして、パルス数が所定量カウントされるまでの間、ラインL1～L4で示すように減速制御が行われる。このように、第1比較例の特徴は、所定パルス数をカウントすることによって、駆動領域限界位置P1'、P4'をソフト的に検出する点にある。

【0027】第1比較例によると、高速駆動中であっても、レンズ位置が駆動領域限界位置P1'、P4'を越えないように制御される。また、光学無限位置P $\infty$ 又は最近接位置PNがエッジ位置P2'、P3'を越えてメカ終端S $\infty$ 、SN側にあるため、エッジ位置P2'、P3'が検出されても所定パルス数がカウントされるまではレンズ駆動可能に制御される。このように、光学無限位置P $\infty$ 、最近接位置PNに至る前から減速制御が行われるため、光学無限位置P $\infty$ 、最近接位置PNからメカ終端S $\infty$ 、SNまでの空走領域H1、H2を小さくして、レンズの小型化を図ることが可能となる。

【0028】図14中のラインL5は、レンズ駆動系を極低速で無限方向に移動させたときの駆動速度の変化を示している。このような極低速駆動においては、レンズ駆動系のフリクション、剛性不足等によって、メカノイズとしての誤パルス(揺り戻し)が、モーター通電のON/OFFに同期して発生するおそれがある。第1比較例では、エッジ位置P2'、P3'から所定パルスの発生が検出される位置までは、レンズ駆動が可能になっている。したがって、レンズ駆動中に前記誤パルスが発生すると(ラインL5の $\Delta$ 部分)、それをCPU11が誤カウントして、駆動領域限界位置P1'、P4'に達する前に所定パルス数をカウントしてしまうことになる。所定パルス数がカウントされてしまえば、レンズ駆動系が駆動領域限界位置P1'、P4'に達していなくても、レンズ駆動が停止することになる。光学無限位置P $\infty$ 及び最近接位置PNは、導電パターン21b'21c'等から成るスイッチがONする領域に位置しているので、発生するノイズ量に応じては、最悪の場合、光学無限位置P $\infty$ 、最近接位置PNまでレンズ駆動が行われないことになる。

【0029】第2比較例は、前述した従来例に相当するものである。導電パターン21b''、21c''等から成

るスイッチがONする領域は、光学無限位置 $P_{\infty}$ 、最近接位置 $P_N$ を無限側、近接側にそれぞれ越える領域に設定されており、スイッチがOFFしている領域でのみレンズ駆動が行われるように制御される。このため、前述した誤パルスに起因する問題は生じないが、光学無限位置 $P_{\infty}$ 、最近接位置 $P_N$ を越えた位置 $P_2''$ 、 $P_3''$ でスイッチがOFFからONに変化するため、レンズ駆動系が高速で移動しているときには、スイッチが変化を検出してレンズ駆動を止めにいっても、レンズ駆動系がメカ終端 $S_{\infty}$ 、 $S_N$ に当たるおそれがある。これを防止するためには、前述したようにレンズ駆動系の空走領域 $H_1$ 、 $H_2$ を大きくする必要があり、これがレンズの大型化を招くことになる。

【0030】《レンズ駆動制御フロー(図6～図13、

[変数等]

変数等	内容説明	補足
LMVEN	駆動許可/禁止設定フラグ	駆動許可=1 駆動禁止=0
LDIR	駆動方向フラグ	近接方向駆動=0 無限方向駆動=1
ZONE	駆動領域識別データ	レンズの現在(ゾーン)位置を保持
DVP	絶対パルス位置	光学無限位置で0 近接方向繰り出しで正
DVPT	目標パルス位置	レンズ絶対目標パルス位置
DVPR	残駆動パルス量	
DVPOLAT	DVP0記憶存否	DVP0の値を記憶した=1 記憶しない=0
DVP0	カウンタリセット原点	DVPカウンタリセットの基準位置記憶
DVPN	近接側リミット位置	
DVPI	無限側リミット位置	
#DVPN0	近接側スイッチパルス量	200パルス
#DVPIO	無限側スイッチパルス量	200パルス
#DVPL	無限側終端近傍スイッチ位置	150パルス

【0032】〈LMVEN〉LMVENは、レンズ駆動の許可・禁止を表すフラグである。レンズ駆動を行う前に許可状態(=1)に設定され、レンズ駆動中にレンズ駆動系の終端近傍/駆動領域限界位置検出のルーチン(無限側、近接側スイッチ変化検出ルーチン; 図12, 図13)内で、駆動領域限界位置 $P_1$ 、 $P_4$ を検出した際に駆動禁止(=0)に設定される(#1451, #1551)。LMVENフラグは、モーター制御を行うルーチン(図9)中で参照され(#1102)、設定状態に応じてレンズ駆動/制動の制御の切り替えに使用される。

【0033】〈LDIR〉LDIRは、レンズ駆動系の駆動方向を保持するフラグであり、近接方向へ駆動する場合には0に設定され、無限方向に駆動する場合には1に設定される。LDIRフラグは、メインフロー(図6)

図16)》次に、本実施の形態におけるレンズ駆動制御をフローチャートに基づいて説明する。レンズ駆動制御フローは、メインフロー(図6)、レンズ初期化フロー(図7)、レンズ初期化の下位サブルーチンフロー(図8)、レンズ駆動時のモーター制御フロー(図9)、残駆動量計算フロー(図10)、レンズ制動フロー(図11)、無限側スイッチ変化検出フロー(図12)、近接側スイッチ変化検出フロー(図13)、及び限界位置確認フロー(図16)から成っている。そこでまず、これらのレンズ駆動制御フローで用いる変数等を表3に示し、それらの詳しい内容を以下に説明する。

【0031】

【表3】

中のステップ#804で、カメラボディからの通信データ受信時に、カメラボディからの駆動指示に従って適切な値に設定される。また、LDIRフラグは、レンズ初期化(図7)中での初期化駆動時に各シーケンスに応じて必要な値に設定され、モーター制御ルーチン(図9)中でドライブIC12にモーター通電方向を指示する際等に参照される。

【0034】〈ZONE〉ZONEは、レンズ駆動系が現在存在するゾーン $Z_0 \sim Z_4$ の位置を表す変数であり、終端近傍/駆動領域限界位置検出ルーチン(図12, 図13)の検出結果に従って設定される。ZONEの値は、通常、ゾーン $Z_0 \sim Z_4$ に対応して0～4の値を採るが、電源ON直後のゾーン不定の場合には、レンズの初期化駆動時に不定(未初期化)状態を表すデータと



して5に初期化される(図7中の#901)。

【0035】〈DVP〉DVPは、レンズ駆動系の現在位置を示すカウンタ変数である。レンズ駆動時に発生するフォトインタラプタ13のパルス信号とモーター駆動方向とに応じて、インクリメント(近接方向に駆動した場合)又はデクリメント(無限方向に駆動した場合)される。このカウンタは、スイッチSW1をOFF(=1)からON(=0)に変化させる無限方向のレンズ駆動終了後、スイッチSW1がOFF(=1)からON(=0)に変化した時点から停止に至るまでに発生したフォトインタラプタ13のパルス信号量に応じて、光学無限位置P $\infty$ が0(基準)になるようにカウンタリセットが行われる。

【0036】〈DVPT〉DVPTは、レンズ駆動系の駆動目標パルス位置(駆動目標値)を保存する変数であり、カメラボディから送られてきた目標レンズ位置(駆動目標位置)を保存する。また、レンズ初期化駆動の際に、レンズ駆動を行う仮目標値が設定される。

【0037】〈DVPR〉DVPRは、目標レンズ位置に対するレンズ残駆動パルス量である。目標レンズ位置とパルス量との偏差がDVPRである。偏差計算は、残駆動量計算ルーチン(図10のステップ#1211, #1212, #1221, #1222)で行われ、DVP Rの判定はステップ#1104(図9)で行われる。

【0038】〈DVPOLAT〉DVPOLATは、DVPのカウンタリセットが必要(=1)か否(=0)かを表す変数である。終端近傍/駆動領域限界位置検出ルーチン(図12)中で、無限方向駆動中にスイッチSW1がOFF(=1)からON(=0)に変化したときに1に設定され(#1462)、同時に(後述する)DVP0に現在のレンズ位置DVPの値が記憶される。モーター制御ルーチン(図9)中で、レンズ制動後、本フラグが1に設定されているか否かが検出されて(#1112)、DVPカウンタの値をリセットし直すか否かを判定する。

【0039】〈DVP0〉DVP0は、無限方向駆動においてスイッチSW1がOFF(=1)からON(=0)に変化した時のレンズ位置を記憶する変数である。DVPカウンタの値をリセットする際に、レンズ位置が光学無限位置P $\infty$ からどれだけずれているかを計算するのに使用される(図9中のステップ#1113, 図12中のステップ#1462)。

【0040】〈DVPN, DVPI〉DVPN, DVPIは、それぞれ近接側、無限側の駆動領域限界位置を記憶する変数である。終端近傍/駆動領域限界位置検出ルーチン(図12, 図13)中で、スイッチSW1, SW2がOFF(=1)からON(=0)に変化したときのDVPの値に応じて計算され、変数の再設定が行われる(#1461, #1561)。また、モーター制御ルーチン(図9)から呼び出される残駆動量計算ルーチン(図10)で参照され、レンズ駆動系が駆動領域限界位置P1, P4を越えて移動しないように制御するために使用される

(#1212, #1221)。

【0041】〈#DVPN0, #DVPI0〉#DVPN0, #DVPI0は、それぞれスイッチSW1, SW2がOFF(=1)からON(=0)に変化してから、駆動領域限界位置P1, P4に達するまでに発生する、フォトインタラプタ13からの駆動パルス量を表す定数である。上記DVPN/DVPIの値を算出するのに使用される。

【0042】〈#DVPL〉#DVPLは、光学無限位置P $\infty$ を基準(=0)としたときの、スイッチSW1がOFF(=1)からON(=0)に変化するレンズ位置(エッジ位置P2に相当する。)を表す定数である。DVPカウンタのリセット値を計算する際に使用される(図9の#1113)。

【0043】〈メインフロー(図6)〉カメラボディからのLVCC供給が行われると、CPU11の作動が自動的に開始され、図6のステップ#800から実行が開始される。ステップ#801で各I/O, RAM14等の初期化を行って、引き続きステップ#802でレンズの初期化動作を行う(図7)。その後、ステップ#803~#805のメインループ(Main Loop)周回を行う。メインループ周回では、ステップ#804でカメラボディとの通信を行って、カメラボディからのレンズ駆動指示等を受信し、ステップ#805で所定のレンズ制御を実行する。その後、ステップ#803に戻って、メインループ周回を続ける。

【0044】〈レンズ初期化フロー(図7, 図5)〉ステップ#900から始まるレンズ初期化は、電源ON直後のために不定となっているレンズ位置カウンタ(すなわちDVP)を、正しい値に設定するために行うレンズ駆動であり、電源ON直後に実行される初期化過程の一部として実行される。図5に、レンズ初期化時のレンズ駆動系の動きを示す。なお、図5において、○はレンズ初期化開始時点でのレンズ位置、×はレンズ初期化終了時点でのレンズ位置を示しており、矢印方向にレンズ駆動系が移動する。

【0045】まず初めに、ステップ#901を実行する。この段階では、未だレンズ位置を確定できないので、仮置きとしてZONE=5, DVP=0を設定する。次に、ステップ#902で、レンズ位置が現在どの位置にあるかをスイッチSW1によって判定する。

【0046】スイッチSW1がON(=0, LOW)であれば、レンズ位置はゾーンZ1(図5)にあるので、ステップ#905に移行して、図5(d)に示すレンズ駆動を行わせる処理に移行する。ステップ#905では、準備としてLMVEN=1(レンズ駆動が可能な状態), LDIR=0(近接方向駆動), DVPT=10000(近接方向のレンズ駆動に必要な目標レンズ位置として十分な近接側繰り出し目標)パルス位置に設定する。そして、ステップ#906~#912のループで制御を行う。ス

ステップ#906の最初の実行では、ステップ#905でLMVEN=1に設定されているため、ステップ#907に進んで残駆動量計算(図10)を行う。次にステップ#908でDVPRの判定を行う。最初の実行ではDVPRが1より大きく設定されるため、ステップ#910で近接方向駆動を開始する。

【0047】モーター通電を開始した後に、ステップ#911で変数ZONEの値を調べる。変数ZONEは、無限側、近接側スイッチ変化検出フロー(図12、図13)によって検出されたレンズ位置によって値が設定される。駆動当初は、ZONE=5(#901)に設定されているので、ステップ#912に移行する。ステップ#912は、レンズ駆動系が外力等によって強制的に停止させられたか否かを判定する処理である。30ms間DVPが変化しない場合には、レンズ駆動系が外力等によって強制的に止められたと判定して、ステップ#913でレンズ制動(図11)を行う。通常は、外力等による強制停止はないので、ステップ#906～#912のステップを繰り返し処理することになる。レンズ駆動が進んで、レンズ位置がゾーンZ2に入った場合は、無限側スイッチ変化検出フロー(図12)でZONE=2の設定が行われるので、ステップ#911で分岐判定され、ステップ#913のレンズ制動の処理(図11)に移行する。

【0048】ステップ#914では、初期化補助ルーチン(図8)を実行する。無限方向のレンズ駆動を行って、停止後制御が本ルーチンに戻ってくる。その後、ステップ#915で変数ZONEの判定を行う。ZONEの値が1以下であれば、レンズ初期化駆動の正常位置で初期化処理が終了したことになるので、正常と判定して、レンズ初期化処理のすべての実行を終える。ZONEの値が2以上であれば、正しいレンズ位置まで駆動が行われずに終了したことになるので、異常処理と判定して、エラー処理に移行する(詳しい説明は省略)。

【0049】次に、ステップ#902でスイッチSW1がOFF(=1, HIGH)と判定されたときの処理を説明する。スイッチSW1がOFFのときは、レンズ位置がゾーンZ0, Z2, Z3, Z4のいずれかにあるので、ステップ#903に進んで、とりあえず初期化補助ルーチン(図8)により無限方向のレンズ駆動を行う。無限方向へのレンズ駆動後、ステップ#904で変数ZONEの値を確認して、処理内容を変える。

【0050】ステップ#904で、変数ZONEが0又は1の場合には、図5(b)に示すレンズ駆動が正常に行えたものと判定して、レンズ初期化処理を終了する。変数ZONEが2, 3又は4の場合には、図5(b)に示すレンズ駆動が途中で強制的に止められたものと判定して、ステップ#914で無限方向のレンズ駆動を再度試みる。変数ZONEが5の場合は、図5(c)に示すゾーンZ0からのレンズ駆動によって、無限側メカ終端S∞にレンズ駆動系が衝突・停止した場合である。したがっ

て、スイッチSW1, SW2の変化が起きないため、無限側、近接側スイッチ変化検出フロー(図12, 図13)でZONEの再設定が行われていないと判定する。この場合には、前述したステップ#905以降のステップで、近接方向の繰り出しを行い、ついでスイッチSW1がOFF(=1)となったら無限方向のレンズ駆動を行って、初期化処理を終了する。

【0051】〈初期化補助(レンズ初期化の下位サブルーチン)フロー(図8)〉初期化補助フローは、レンズ駆動系を無限方向の駆動領域限界位置P1一杯まで駆動させるルーチンである。ステップ#1001で、レンズ駆動方向を無限駆動方向(LDIR=1)に、レンズ駆動系の駆動目標位置を-20000(十分に大きなオーバー無限レンズ位置を表す値)に設定する。このような準備をした上で、モーター制御ルーチン(図9)を呼び出す(#1002)。実際のレンズ駆動は、モーター制御ルーチン(図9)で行われ、本ルーチンはその初期設定のみを行う。モーター制御ルーチンからは、レンズ駆動終了後に制御が戻るなので、その後、本ルーチンも実行を終了する。

【0052】〈レンズ駆動時のモーター制御フロー(図9)〉このモーター制御フローは、レンズ駆動のモーター制御を行うサブルーチンである。ここで、呼び出された目標レンズ位置にレンズ駆動系を移動させる制御を行う。まず最初に、ステップ#1101で、準備としてLMVENフラグをレンズ駆動可能状態(=1)に設定する。そして、ステップ#1102で、LMVENフラグの判定を行う。ステップ#1101でLMVEN=1と設定されたばかりなので、ステップ#1103に進んで残駆動量計算のサブルーチン(図10)をコールする。

【0053】ステップ#1103の残駆動量計算サブルーチンでは、目標値に対して残り駆動量(DVPR)を算出して返す。ステップ#1104で、算出された残り駆動量(DVPR)が1より大きいと判定した場合、レンズ駆動を行って目標値に近づくようモーター通電を行う。モーター通電では、まずステップ#1105の駆動速度設定ルーチン(詳しい説明は省略)で制御速度を設定する。そして、ステップ#1106で通電すべき方向(LDIR)を判定する。判定結果に応じて、ステップ#1107に進んでモーター無限方向通電サブルーチン(説明省略)を実行するか、あるいはステップ#1108に進んでモーター近接方向通電サブルーチン(説明省略)を実行する。これらのサブルーチンでは、それぞれ表1の設定に従ってIN1/IN2の設定を行う。

【0054】モーター通電が終わると、過去30ms間にDVP変化があったか否かを判定する(#1109)。DVPの変化があれば、レンズ駆動系が正常に駆動されていると判定して、ステップ#1102～#1109を繰り返し実行する。以下の3条件が成立したときに、ステップ#1102～#1109の実行ループから抜け

て、レンズ制動(#1110)以降の処理を実行する。

(1) レンズ位置が駆動領域限界位置P1, P4に達したとき。

(2) レンズ駆動系の駆動目標位置に達したとき。

(3) 外力等でレンズ駆動が強制的に停止させられたとき。

【0055】上記条件(1)~(3)が成立したときの処理を説明する。レンズ位置が駆動領域限界位置P1, P4に達したときには、後述する無限側、近接側スイッチ変化検出ルーチン(図12, 図13)でLMVENが0に設定されるので、その場合には、ステップ#1102からステップ#1110のレンズ制動に制御を移行する。レンズ駆動系が駆動目標位置に達した場合、目標を越えた領域まで行き過ぎた場合、あるいは終端近傍が検出された場合には、ステップ#1103の残駆動量計算のルーチン(図10)で、0以下のDVPRの値が返されるので、その場合には、ステップ#1104からステップ#1110のレンズ制動(図11)に制御を移行する。

【0056】レンズ駆動が外力等で強制的に駆動停止させられたときは、フォトインタラプタ13によるレンズ駆動パルスの発生が停止するので、レンズ駆動系の現在位置を表すDVPカウンタの値が変化しなくなる。したがって、ステップ#1109で、30ms間DVPの変化がないと判定される。この場合、外力等で強制的に停止させられたとして、ステップ#1110のレンズ制動の処理へ移行する。ステップ#1110でレンズ制動処理サブルーチン(図11)を呼び出してレンズ停止を待ち、レンズ駆動モーター10への通電を停止(OFF)する。その後、ステップ#1111, #1112で、無限方向駆動(LDIR=1)及びスイッチSW1のOFF→ONを検出(DVPOLAT=1)した場合には、現在レンズ位置DVPカウンタのリセットが必要となるので、ステップ#1113でリセット行う。

【0057】〈残駆動量計算フロー(図10)〉この残駆動量計算フローは、レンズ駆動系の現在位置DVPと駆動目標位置DVP Tとに基づいて、レンズ駆動系の残駆動量を算出するルーチンである。さらに、レンズ駆動系のゾーン位置の条件(駆動領域限界)に応じて、レンズ駆動系の残駆動パルス量を補正計算し、駆動領域限界位置P1, P4を越えてレンズ駆動が行われないように、目標レンズ位置をレンズ内でリミットする操作も行う。

【0058】判定は表2に従い、ステップ#1201, #1210, #1220で条件分岐を行う。レンズ初期化ルーチン(図7)から最初に呼び出された場合には、ZONE=5が仮設定されている。この場合のレンズ駆動は、DVPの値がまだ仮設定が行われただけであるため、正しい値には設定されていない。そこで、この場合には、レンズ残駆動パルス量DVPR=200として(#1223)、後の駆動速度設定で十分に速いレンズ駆動がなされるような値設定を行う。

【0059】ZONE=0かつ無限方向駆動の場合、ZONE=4かつ近接方向駆動の場合には、駆動領域限界位置P1, P4を越えて更にその方向にレンズ駆動を行おうとしている状態にあるため、残駆動パルス量DVPR=0を設定する(#1213)。ZONE=2~4かつ無限方向駆動の場合、ZONE=0~2かつ近接方向駆動の場合には、それぞれ正規の駆動可能範囲なので、DVPTとDVPとの差を求めてDVPRに設定する(それぞれステップ#1222, #1211)。

【0060】ZONE=1かつ無限方向駆動の場合、ZONE=3かつ近接方向駆動の場合には、それぞれ無限側又は近接側の駆動領域限界位置P1, P4の近傍位置P2, P3を検出したことになるので、無限側、近接側スイッチ変化検出フロー(図12, 図13)で検出し記憶した駆動領域限界のパルス位置(DVPI/DVPN)と本来の目標レンズパルス位置DVPTとを比較し、本来の目標パルス位置が制御可動範囲HC内であればその値を、本来の目標パルス位置が駆動領域限界のパルス位置を越えていれば駆動領域限界のパルス位置(DVPI/DVPN)を、目標のレンズ位置とする。そして、その値と現在のレンズ位置DVPとの差をもって、レンズの残駆動量とする(それぞれステップ#1221, #1212でDVPRに設定)。その後、ステップ#1230で、誤パルスによる誤動作防止のための限界位置確認の処理を行う。

【0061】〈限界位置確認フロー(図16)〉本ルーチンは、レンズがゾーンZ1に位置するときの無限方向駆動、あるいはゾーンZ3に位置するときの近接方向駆動において、それぞれ無限側又は近接側の駆動領域限界位置P1, P4を越えたレンズ駆動目標位置に駆動する際に、誤パルスの発生によって現在のレンズ位置DVPが狂ってしまい、駆動領域限界位置P1, P4に達しないうちに駆動停止してしまうのを防止するための処理を行う。ステップ#1601で残駆動量(DVPR)が1を越えているかを判定し、越えていれば処理を終了する。ステップ#1610~#1612の組み合わせで、残駆動量(DVPR)が1以下のときに、無限方向駆動かつ記憶している駆動領域限界のパルス位置(DVPI)より目標パルス位置(DVPT)が小さいと判定されたとき、あるいは近接方向駆動かつ記憶している駆動領域限界のパルス位置(DVPN)より目標パルス位置(DVPT)が大きいと判定されたときはステップ#1613でDVPR=2と設定する。残駆動量DVPRを2パルスと設定し直すことにより、以後の処理(本ルーチンの上位にある残駆動量計算ルーチンの呼び出し元であるMOTOR制御ルーチンに制御が戻って図9のステップ#1104)で低速度で駆動し続けるようになる。以上により、本来駆動領域内であるゾーンZ1あるいはZ3であるにも関わらず、誤パルス発生によってレンズの位置DVPが狂って、駆動領域限界位置P1, P4に達しない前にレンズ

駆動停止してしまうのを防止することができる。

【0062】〈レンズ制動フロー(図11)〉このレンズ制動フローは、レンズ駆動を停止させるルーチンであり、レンズ駆動の停止確認後、本ルーチンから呼び出し元に制御が戻されるようになっている。ステップ#1301で呼び出すサブルーチンMOTOR制動(詳しい説明は省略)でモーター制動を行うように、表1に示す値に従ってドライブIC12のIN1、IN2が設定される(IN1=IN2=1)。その後、ステップ#1302でDVPの変化が起きなくなる(フォトインタラプタ13からのレンズ駆動パルス信号の発生が停止する)のを待ち、パルス発生がなくなったら、ステップ#1303のMOTOR通電OFF(=1)ルーチン(詳しい説明は省略)で、表1のMOTOR通電OFF(=1)の状態(IN1=IN2=0)になるように、CPU11のポートの状態を設定し、本ルーチンを終了する。

【0063】〈無限側スイッチ変化検出フロー(INTSW1, 図12)〉このフローは、近接側スイッチ変化検出フロー(図13)と協働して、レンズ位置のゾーンを検出し、そのゾーンに対応する値を変数ZONEに設定するルーチンである。スイッチSW1が、ON(=0)→OFF(=1)又はOFF(=1)→ON(=0)と変化した場合に、CPU11の割り込み機構によって、自動的に本ルーチンが割り込んで実行される。

【0064】ステップ#1401、#1410、#1440の各条件判定{レンズ駆動方向とスイッチSW1のOFF(=1)→ON(=0)又はON(=0)→OFF(=1)の変化の組み合わせ}に応じて、判定されるゾーンに応じた変数ZONEを設定し直す(#1420、#1430、#1450、#1460)。さらに、レンズ駆動方向が無限方向で、かつ、スイッチSW1がOFF(=1)→ON(=0)の変化であれば、無限側終端近傍(エッジ位置P2)の検出となるので、無限側駆動領域限界位置(エッジ位置P1)で停止可能となるように、レンズ駆動制御を切り替える元となる駆動領域限界値を計算し、DVPに記憶する(ステップ#1461)。DVPカウンタの検出基準位置(エッジ位置P2)を跨いで駆動したことになるので、レンズ駆動終了後、DVPカウンタのリセット動作を行えるようにレンズ位置(DVP)の値をDVP0に記憶し、また、記憶したことが後で分かるように、DVP0LATフラグを1に設定する(#1462)。レンズ駆動方向が無限方向で、かつ、スイッチSW1がON(=0)→OFF(=1)の変化であれば、レンズ位置が駆動領域限界に突入したことになるので、レンズ駆動を禁止する設定(LMVEN=0)にする(#1451)。

【0065】〈近接側スイッチ変化検出フロー(INTSW2, 図13)〉このフローは、無限側スイッチ変化検出フロー(図12)と協働して、レンズ位置のゾーンを検出し、そのゾーンに対応する値を変数ZONEに設定

するルーチンである。スイッチSW2が、ON(=0)→OFF(=1)又はOFF(=1)→ON(=0)と変化した場合に、CPU11の割り込み機構によって、自動的に本ルーチンが割り込んで実行される。

【0066】ステップ#1501、#1510、#1540の各条件判定{レンズ駆動方向とスイッチSW2のOFF(=1)→ON(=0)又はON(=0)→OFF(=1)の変化の組み合わせ}に応じて、判定されるゾーンに応じた変数ZONEを設定し直す(#1520、#1530、#1550、#1560)。さらに、レンズ駆動方向が近接方向で、かつ、スイッチSW2がOFF(=1)→ON(=0)の変化であれば、近接側終端近傍(エッジ位置P3)の検出となるので、近接側駆動領域限界位置(エッジ位置P4)で停止可能となるように、レンズ駆動制御を切り替える元となる駆動領域限界値を計算し、DVPに記憶する(ステップ#1561)。レンズ駆動方向が近接方向で、かつ、スイッチSW2がON(=0)→OFF(=1)の変化であれば、レンズ位置が駆動領域限界に突入したことになるので、レンズ駆動を禁止する設定(LMVEN=0)にする。

#### 【0067】

【発明の効果】以上説明したように第1～第4の発明によれば、制御可動範囲の限界位置の近傍位置にレンズが到達したことを検出する第2検出手段が設けられているため、光学無限位置又は最近接位置からメカ終端までの空走領域を小さくしても、メカ終端での誤パルスの発生を防止することができる。これにより、レンズの小型化を達成することができる。また、制御可動範囲の限界位置にレンズが到達したことを検出する第1検出手段が設けられているため、光学無限位置又は最近接位置と制御可動範囲の限界位置との間でも、確実な駆動を行うことができる。さらに、第3の発明によれば、第1、第2検出手段による検出に1つの導電パターンの両エッジ位置を用いているため、新たな部品等を追加しなくても確実な駆動を行うことが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】鏡胴メカの基本構成部分を模式的に示す説明図。

【図2】エンコーダブラシとコード板との配置状態を拡大して示す斜視図。

【図3】電気回路構成を示すブロック図。

【図4】スイッチ構成とレンズ駆動制御との関係を示す説明図。

【図5】レンズ初期化時のレンズ駆動系の動きを示す説明図。

【図6】メインフローを示すフローチャート。

【図7】レンズ初期化フローを示すフローチャート。

【図8】レンズ初期化の下位サブルーチンフローを示すフローチャート。

【図9】レンズ駆動時のMOTOR制御フローを示すフ

ローチャート。

【図10】残駆動量計算フローを示すフローチャート。

【図11】レンズ駆動フローを示すフローチャート。

【図12】無限側スイッチ変化検出フローを示すフローチャート。

【図13】近接側スイッチ変化検出フローを示すフローチャート。

【図14】第1比較例のスイッチ構成とレンズ駆動制御との関係を示す説明図。

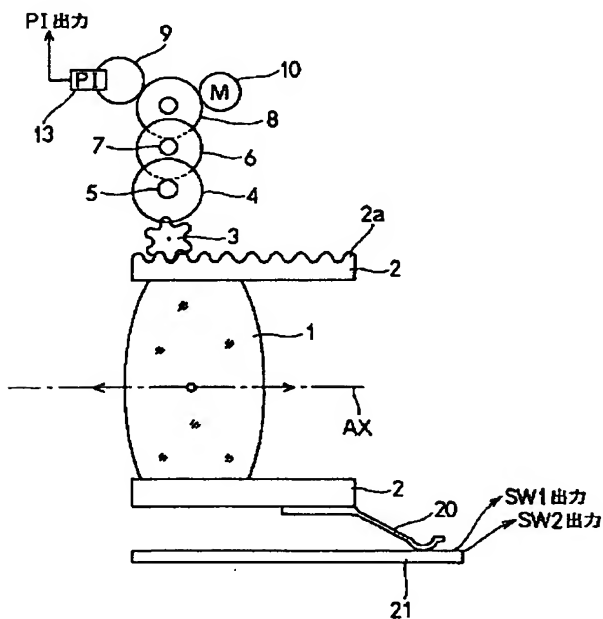
【図15】第2比較例のスイッチ構成とレンズ駆動制御との関係を示す説明図。

【図16】限界位置確認フローを示すフローチャート。

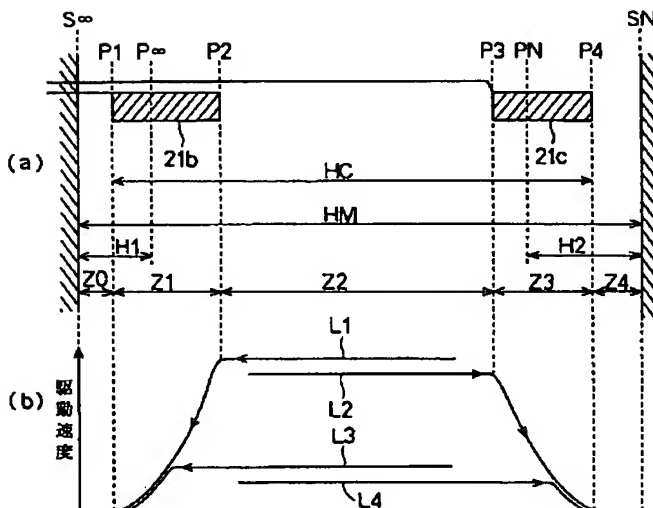
【符号の説明】

- 1 ……レンズ
- 2 ……レンズ移動枠
- 3～8 ……ギア列
- 9 ……スリット羽根車
- 10 ……モーター
- 11 ……CPU
- 12 ……ドライブIC
- 13 ……フォトインタラプタ
- 14 ……RAM

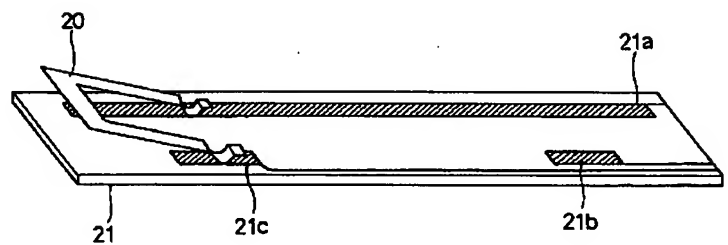
【図1】



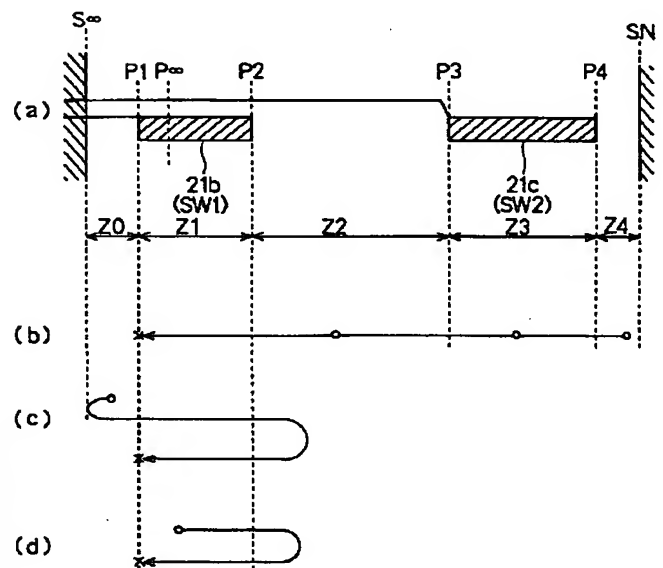
【図4】



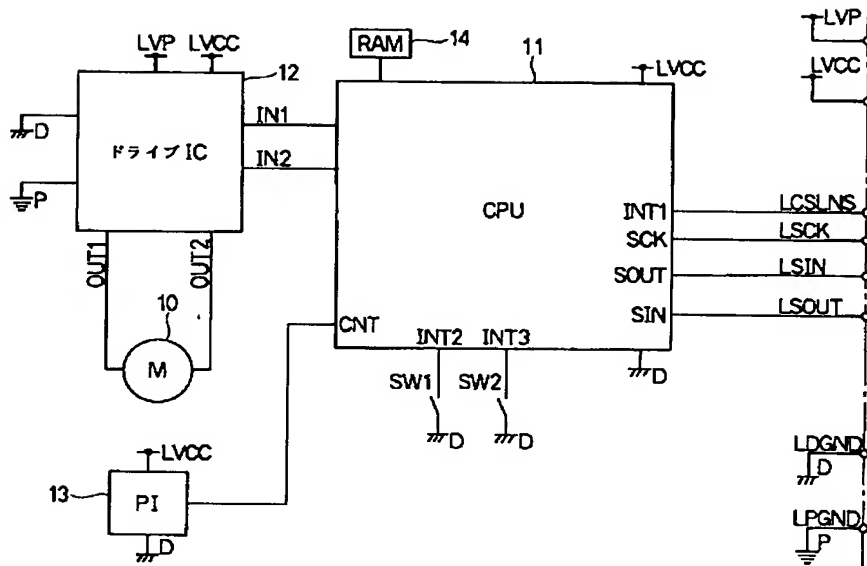
【図2】



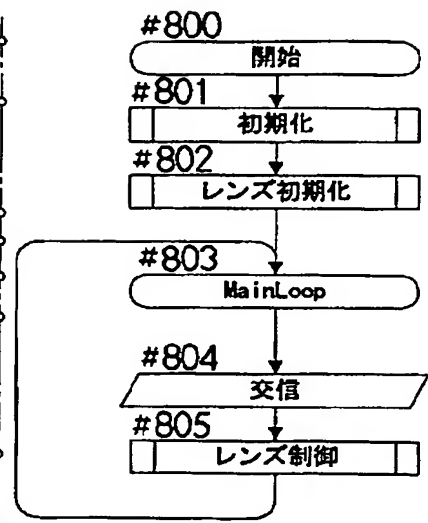
【図5】



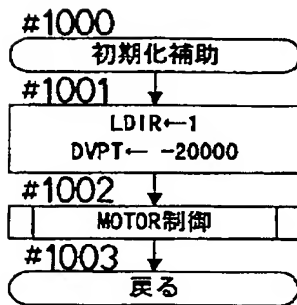
【図3】



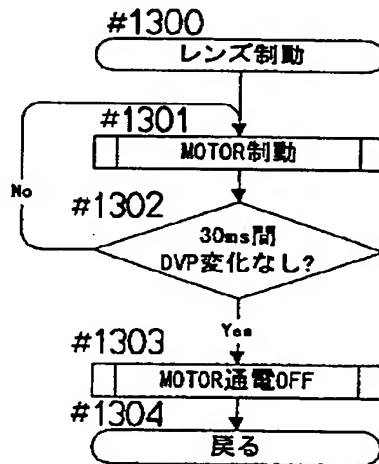
【図6】



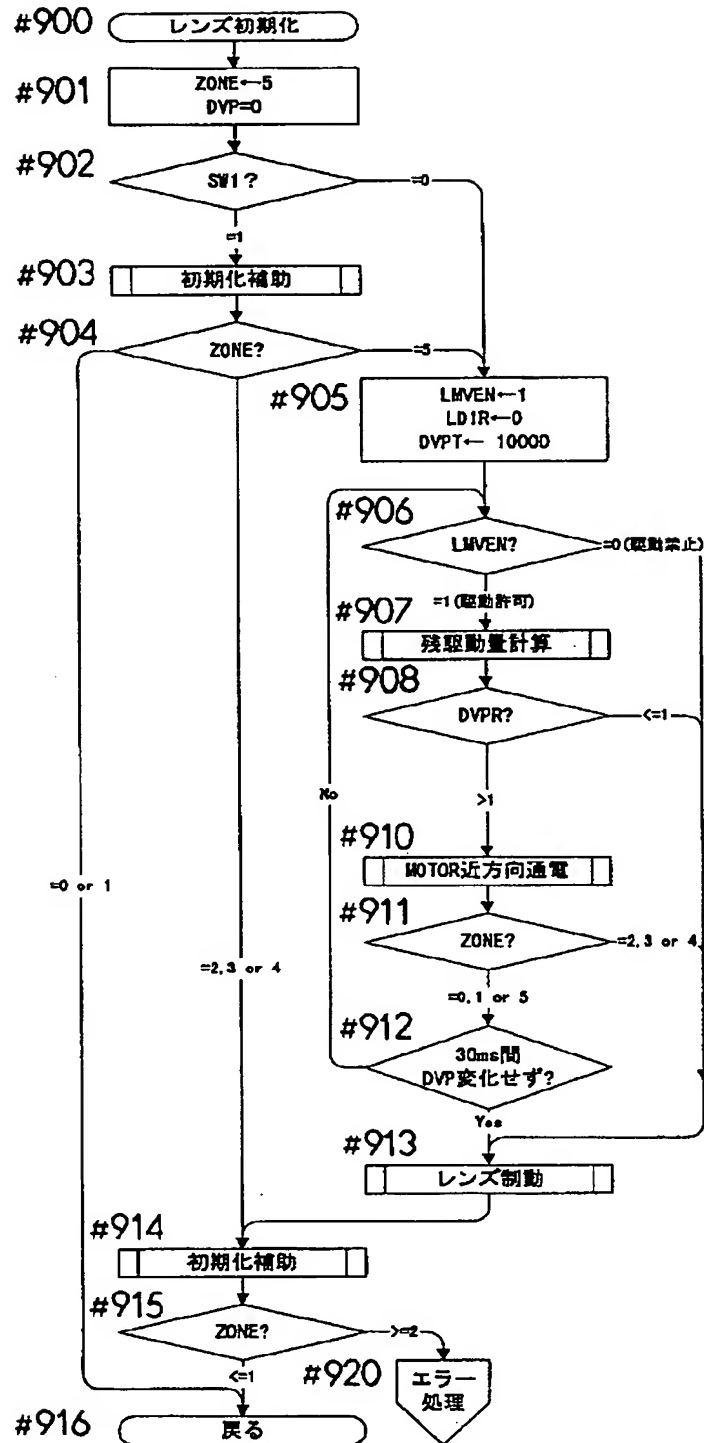
【図8】



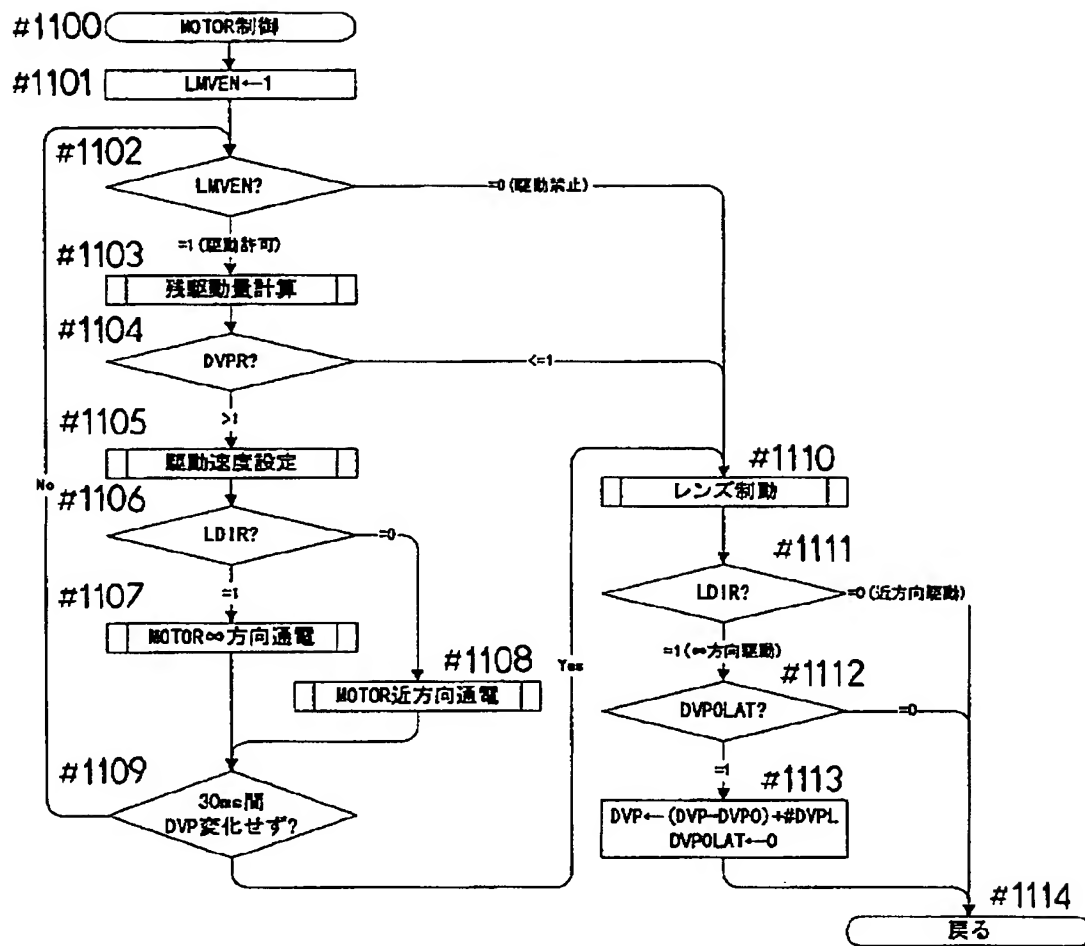
【図11】



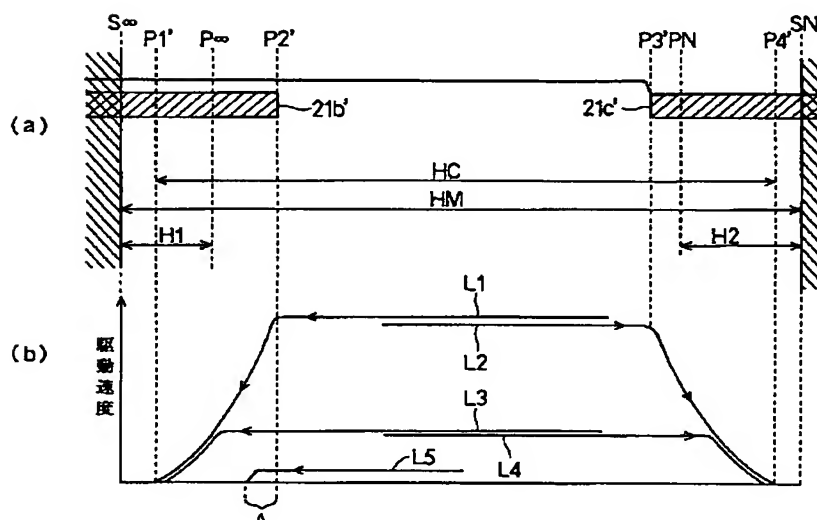
【図7】



【図 9】

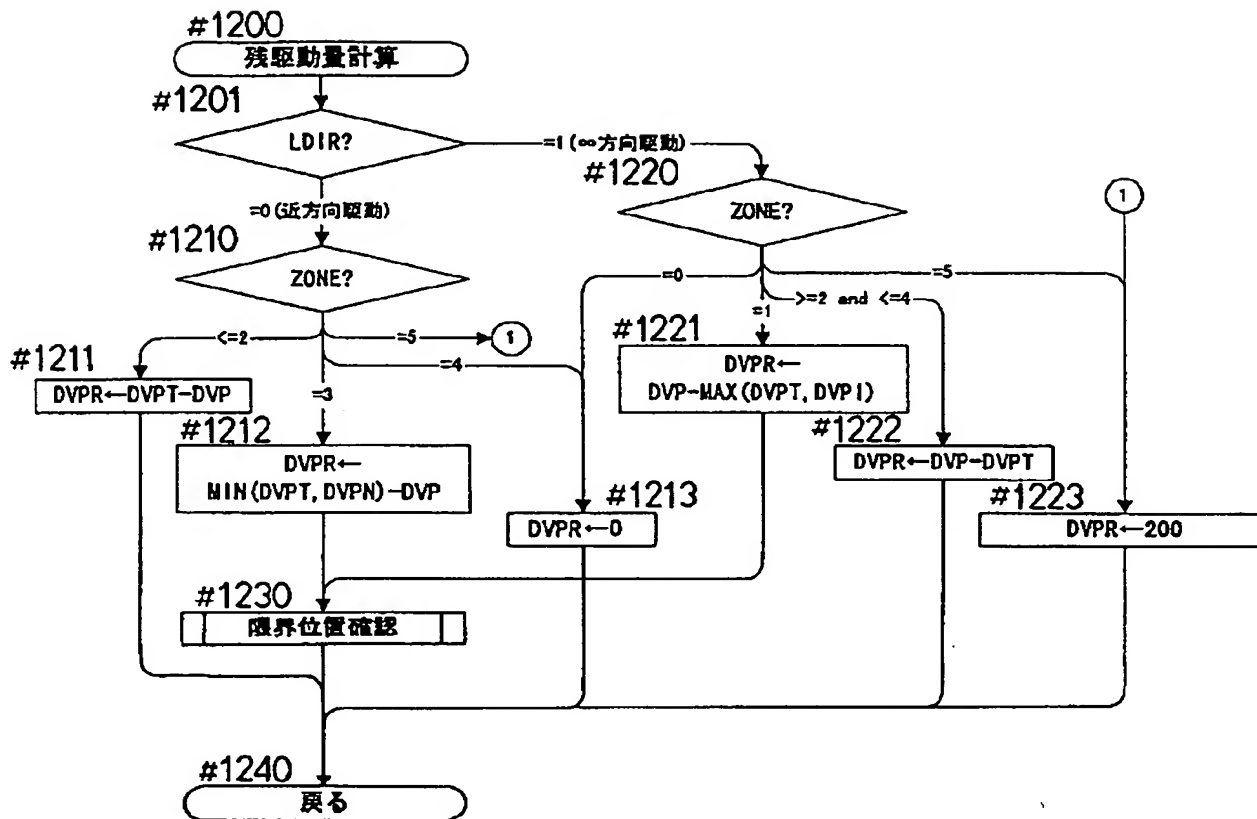


【図 14】

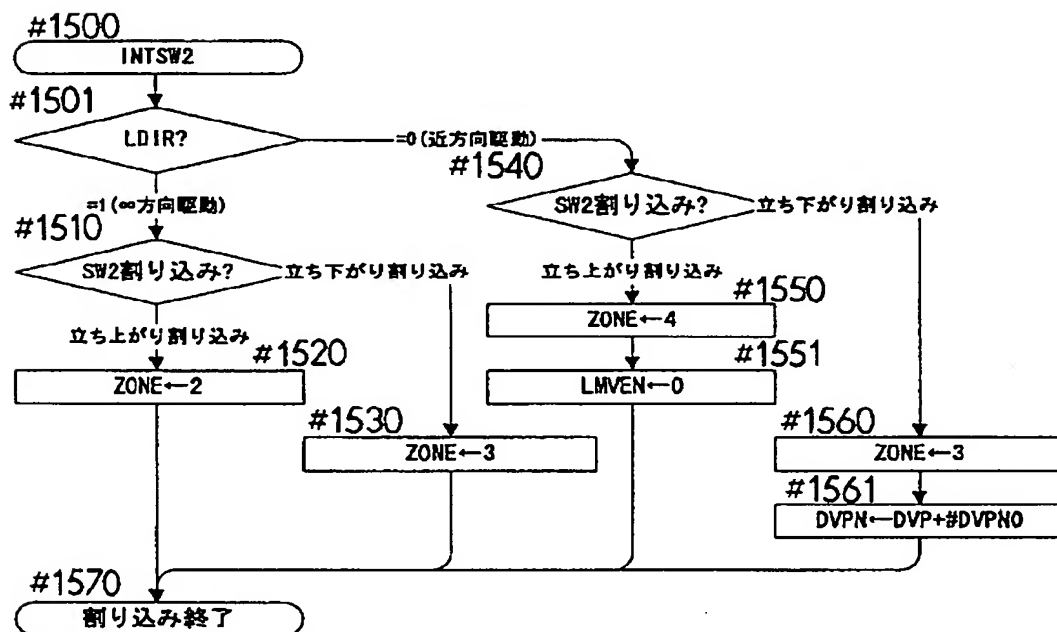




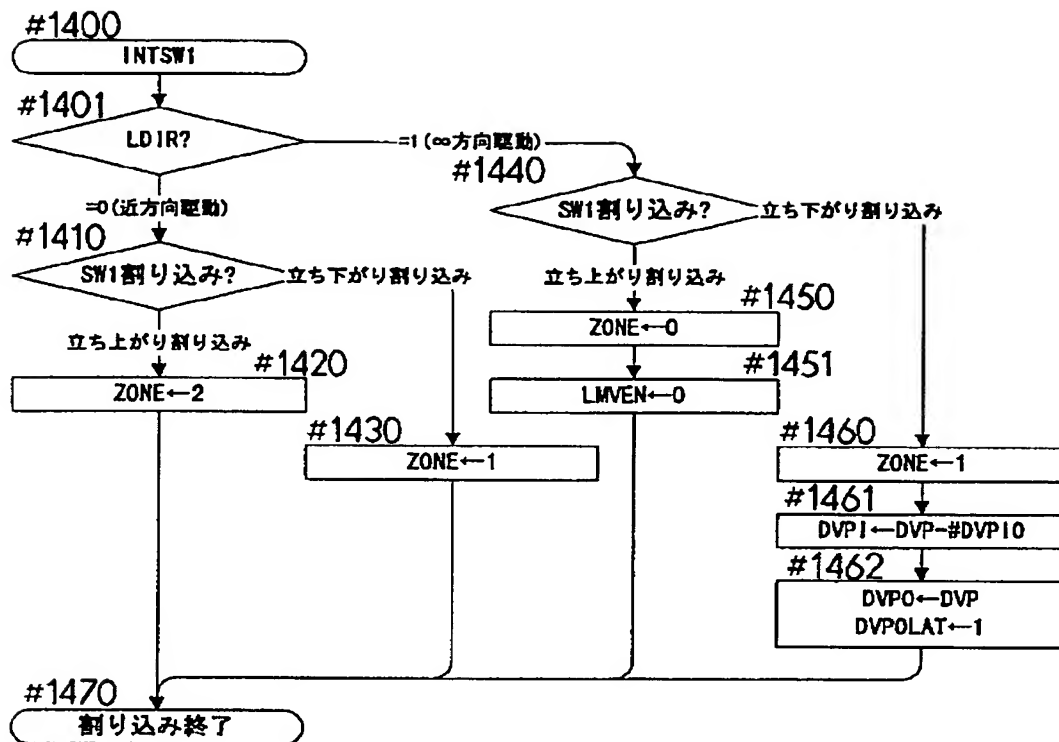
【図 10】



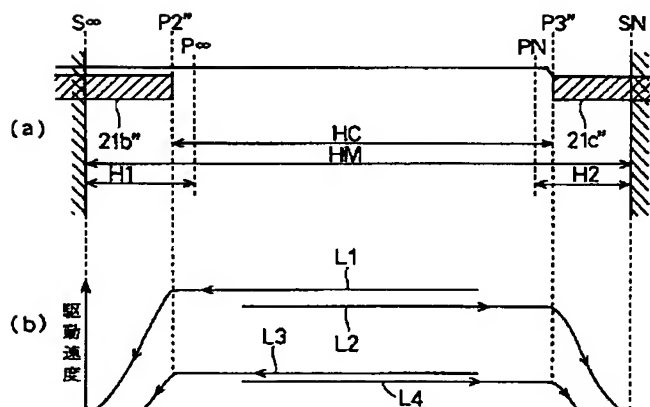
【図 13】



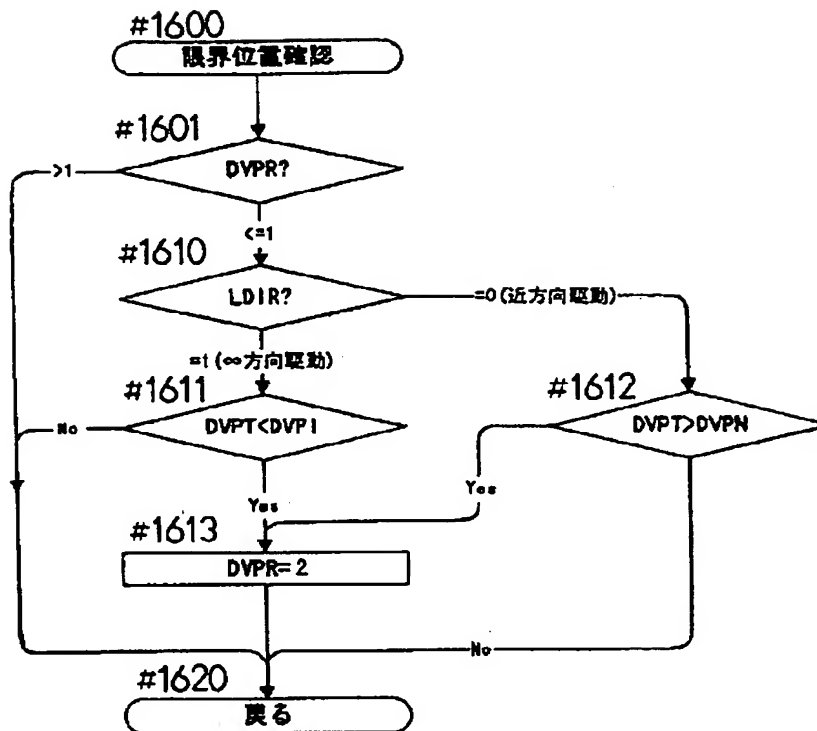
【図12】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 13/34

識別記号

F I

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**